-1403 Glasgow Univ. Library

(From the Hull Physiological Laboratory of the University of Chicago.)

Weitere Versuche über künstliche Parthenogenese.

Vorläufige Mittheilung.

Von

Jacques Loeb, Martin Fischer und **Hugh Neilson.**

Bonn. 1901.

Separat-Abdruck aus dem Archiv für die ges. Physiologie Bd. 87.

Verlag von Emil Strauss.

(From the Hull Physiological Laboratory of the University of Chicago.)

Weitere Versuche über künstliche Parthenogenese.

Vorläufige Mittheilung.

Von

Jacques Loeb, Martin Fischer und **Hugh Neilson.**

In einer Reihe von früheren Arbeiten hatte Loeb gezeigt, dass die unbefruchteten Eier verschiedener Seeigel-Arten sich bei geeigneter Temperatur zu normalen Larven zu entwickeln im Stande sind, wenn man sie für eine bestimmte Zeit (ca. 1½ bis 2 Stunden) in Seewasser bringt, dessen osmotischer Druck um eine bestimmte Grösse (30—60 %) erhöht worden ist. In Lösungen von zu geringer oder zu hoher Concentration oder bei zu kurzem oder zu langem Verweilen in der hypertonischen Lösung werden nur die Anfangsstadien der Furchung erreicht. Da es gleichgültig ist, auf welche Weise der osmotische Druck des Seewassers in diesen Versuchen erhöht wird, so ist der entscheidende Umstand für die Entwicklung des unbefruchteten Eies ein bestimmter Wasserverlust von Seiten des Eies. Diese Versuche sind seitdem von einer Reihe von erfahrenen Autoren, u. A. E. B. Wilson und Curt Herbst, wiederholt und bestätigt worden.

Bei Anneliden hat Loeb im vorigen Jahre den Nachweis geführt, dass die Entwicklung unbefruchteter Eier von Chaetopterus dadurch hervorgerufen werden kann, dass man dem Seewasser eine kleine Menge eines Kaliumsalzes hinzufügt. Fügt man 1—2 ccm einer 2½ n. KCl-(oder KNO_3-)Lösung zu 100 ccm Seewasser, so bilden sich schwimmende, anscheinend normale Larven aus den unbefruchteten Eiern, wenn man die letzteren dauernd oder nur kurze Zeit (mehr als 3 Minuten) in dieser Lösung lässt. Eine solche Lösung hat keine Wirkung auf unbefruchtete Seeigel-Eier. Ferner sind Kaliumionen anscheinend die einzigen Ionen, welche eine derartige Wirkung

auf unbefruchtete Chaetopterus-Eier haben (mit Ausnahme vielleicht von Wasserstoff-Ionen).

Loeb und Neilson gelang es diesen Sommer, künstliche Parthenogenese bei einem Seestern (Asterias) mittelst specifischer Ionen hervorzurufen, nämlich Wasserstoff-Ionen. Setzt man zu 100 ccm Seewasser 3—5 ccm einer $\frac{n}{10}$ unorganischen Säure zu, so entwickeln sich die unbefruchteten Seestern-Eier zu Gastralae, wenn man sie einer solchen Lösung 3—20 Minuten aussetzt und dann in normales Seewasser zurückbringt. Weder durch Kalium- noch durch eines der übrigen von uns versuchten Ionen konnte eine derartige Wirkung hervorgebracht werden. Bei Versuchen mit Seestern-Eiern sind ganz besondere Vorsichtsmaassregeln nöthig. A. Mathews hat nämlich gefunden, dass, wenn unbefruchtete Seestern-Eier in einem bestimmten Stadium der Reife geschüttelt werden, sie sich zu Larven zu entwickeln im Stande sind. Es wurde in unseren Versuchen sorgfältigst darauf geachtet, dass bei der Handhabung der Eier und der Uebertragung derselben von einer Lösung in eine andere jede Erschütterung vermieden wurde. Jeder Versuch wurde von einem Controlversuch mit demselben Material begleitet, das mechanisch genau ebenso behandelt wurde wie die Säure-Eier.

Während sich bei genügender Vorsicht im Controlmateriale kein Ei entwickelte, bildeten sich die Larven in den mit Säure behandelten Eiern in grosser Zahl. Bis zu 20% der Eier konnten im schwimmenden Zustand gefunden werden. Dass Wasserstoff-Ionen keinen derartigen Einfluss auf Seeigel-Eier haben, hat Loeb schon früher nachgewiesen.

Loeb und Fischer haben diesen Sommer künstliche Parthenogenese bei einem anderen marinen Ringelwurm, nämlich Amphitrite, hervorgerufen. Bei Versuchen mit Amphitrite sind ähnliche Vorsichtsmaassregeln erforderlich wie bei den Versuchen mit Eiern von Seesternen. Es gelang uns nämlich, unbefruchtete Amphitriteneier durch Uebertragen von einem Gefäss mit Seewasser in ein anderes zur Entwicklung zu bringen. Es scheint aber, dass das nur dann möglich ist, wenn die Eier eine Zeit lang in Seewasser gelegen haben, und auch dann kann man nicht mit Sicherheit auf Erfolg bei diesem Versuch rechnen. Dagegen ist es mit voller Sicherheit möglich, unter allen Umständen aus den unbefruchteten Amphitriteneiern schwimmende Larven zu züchten, wenn man dem Seewasser eine kleine, aber bestimmte Menge Calcium zufügt. Kalium, das mit der grössten Sicher-

heit künstliche Parthenogenese bei Chaetopterus hervorruft, versagt für diesen Zweck bei Amphitrite. Mg, Sr, Li und Na erwiesen sich ebenfalls als wirkungslos bei Amphitrite. Mit Wasserstoff-Ionen haben wir keine ausreichenden Versuchsreihen angestellt. Während in dem Seewasser, dessen Calciumgehalt um einen bestimmten Betrag erhöht war, sich mehr als 50 % der Eier von Amphitrite in schwimmende Larven umwandelten, entwickelte sich kein einziges Ei im Controlmaterial, das, vom Calciumzusatz abgesehen, in allen Stücken gleich behandelt worden war. Es gelang uns nicht, durch Wasserentziehung die unbefruchteten Eier von Amphitrite zur Entwicklung zu bringen. Ferner gelang es uns, künstliche Parthenogenese (segmentirte Larven!) bei Nereïs limbata herbeizuführen, und Mr. Greeley hat unbefruchtete Eier von Podarke so weit zur künstlichen Entwicklung gebracht, dass nächstes Jahr wohl auch diese Versuche zum Abschluss gebracht werden können. Wir können also sagen, dass bisher die unbefruchteten Eier einer jeden Form unter den Echinodermen und Anneliden (und auch anderer Formen, wie Phascolosoma), die uns in die Hände gefallen sind, durch künstliche Mittel zur Bildung von Larven veranlasst werden konnten. In Bezug auf die theoretische Seite dieser Erscheinungen hat sich weiter die Anschauung bestätigt, welche Loeb in seinen früheren Arbeiten über diesen Gegenstand ausgesprochen hat, nämlich dass die Eier vieler (vielleicht aller) Thiere eine gewisse Tendenz haben, sich parthenogenetisch zu entwickeln, dass aber unter normalen Bedingungen dieser Process der Entwicklung bei der Mehrzahl der Thiere so langsam abläuft, dass das Ei abstirbt, ehe es ihm möglich ist, ein vorgeschrittenes Furchungs- oder das Larvenstadium zu erreichen. Die verschiedenen Mittel, durch die wir künstliche Parthenogenese herbeiführen, haben alle das gemeinsam, dass sie den parthenogenetischen Vorgang der Entwicklung beschleunigen. Das lässt sich direct beobachten, wie Loeb bereits früher gezeigt hat, und wie in unserer ausführlichen Arbeit weiter dargethan werden soll.